

# La pluie en Valais

par *Max BOUET*

---

Nous nous proposons dans cette étude de relever les principaux éléments du climat pluvieux du Valais en utilisant le matériel le meilleur dont on puisse disposer à ce jour. On n'y trouvera pas un exposé complet, dans ce sens que certaines questions de détail pour lesquelles la documentation est insuffisante ou peu sûre ont été laissées de côté. Parmi les observations réunies depuis 87 ans par la Station centrale de météorologie à Zurich il en est dont la valeur est douteuse et dont il convient d'user avec prudence ; celles qui ont trouvé place ici paraissent bonnes et dignes de confiance.

C. B ü h r e r a donné en 1898 dans ce Bulletin même (1) une longue étude du climat du Valais qui à l'époque était le premier essai sérieux tenté dans ce sens ; B ü h r e r n'avait à sa disposition que d'assez courtes séries et son matériel manquait un peu d'unité et de possibilités de comparaison. Depuis lors l'ouvrage classique « Das Klima der Schweiz » de M a u r e r, B i l l w i l l e r et H e s s (2) a apporté à la climatologie valaisanne une précieuse contribution ; il a gardé sa valeur documentaire bien que sa refonte complète s'impose aujourd'hui où un demi-siècle d'observations suivies et plus étendues est venu s'ajouter aux 37 ans de la période de base 1864-1900.

Il faut souhaiter que dans les années qui viennent une monographie du climat du Valais voie le jour ; il faut espérer aussi que la Station centrale de météorologie accorde à ce canton aux conditions climatiques si particulières un peu plus d'attention que par le passé en y installant quelques stations munies d'une instrumentation moderne qui actuellement fait totalement défaut. Plusieurs problèmes météorologiques intéressants se posent en Valais, mais dont l'étude reste impossible faute d'observations précises et d'enregistrements mécaniques. Si l'on songe par exemple que le fameux « vent du Valais » n'a jamais fait l'objet de mesures continues de vitesse s'étendant sur quelques années, on conviendra que c'est là, parmi d'autres, une regrettable lacune.

Nous avons essentiellement utilisé dans ce qui suit les observations valaisannes de la période 1901-1940 telles qu'elles sont publiées dans les « Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt »

ainsi que dans un travail récent de H. Uttinger (3). Cette période a été choisie parce que le nombre de stations utilisables y est notablement plus grand qu'avant 1900. En ce qui concerne Sion nous avons également considéré la période 1864-1900 en puisant dans l'ouvrage de Maurer cité plus haut ; les observations de cette localité représentent très bien les conditions climatiques de la partie basse et centrale du canton ; elles sont publiées in extenso dans les « Annales » depuis 1910. Nous avons établi pour la première fois un tableau complet des fréquences des périodes humides et sèches à Sion dont l'intérêt nous paraît grand du point de vue agricole ; les données Bühner sur ce point particulier étaient encore incomplètes et mal définies. Enfin nous avons cherché à étudier le régime pluvial valaisan comparé à celui d'autres régions de la Suisse en le considérant sous l'angle de la météorologie synoptique ; ce paragraphe se propose de montrer dans quelle mesure le Valais se distingue du reste du pays.

Il n'est pas inutile de définir ce qu'on entend par « précipitations » en météorologie ; ce terme dont use largement notre service officiel de prévisions a parfois donné lieu à des discussions ; bien qu'un peu lourd, il est pourtant commode puisqu'il désigne simplement l'eau météorique sous toutes ses formes : pluie, neige, grêle, grésil, et bruine.

### 1. Les hauteurs de pluie

Le procédé le plus commode pour représenter la distribution moyenne des pluies en une région donnée est sans contredit la carte pluviométrique. Celle que H. Uttinger vient de publier pour la Suisse (3) sur la base des observations de 1901-1940 est un document très intéressant, le meilleur à l'heure actuelle malgré ses imperfections inévitables dues à l'insuffisante densité du réseau de stations en montagne et à l'incertitude qui subsiste quant aux quantités d'eau tombant au-dessus de 2000 m. d'altitude.

La figure 1 est un extrait simplifié de cette carte pour le Valais ; on n'y a représenté que les isohiètes (lignes d'égale précipitation) de 60, 120 et 240 cm. pour ne pas surcharger l'image, alors que l'original présente un réseau d'isohiètes plus serré. Telle quelle la figure 1 donne une idée générale de la répartition des précipitations moyennes annuelles en Valais. On remarquera la zone très sèche de la partie centrale de la vallée du Rhône avec moins de 60 cm. d'eau par an, la région la plus pauvre en pluie de toute la Suisse, ainsi que celle de la partie moyenne de la Vallée de St-Nicolas entre Stalden et Herbriggen ; cette

dernière est à vrai dire surprenante, et l'on doit se demander si elle est réelle et si les mesures pluviométriques faites à Staldenried et à Grächen sont sûres et vraiment représentatives de la pluviosité de cette partie de la vallée.



Fig. 1. Carte pluviométrique du Valais (1901-1940).  
Isohiètes annuelles de 60, 120 et 240 cm. de pluie

En remontant la vallée du Rhône depuis le Léman on rencontre tout d'abord une région relativement sèche entre Aigle et Bex avec moins d'un mètre d'eau par an ; au défilé de Saint-Maurice la hauteur d'eau atteint un mètre environ, puis elle décroît de nouveau pour se réduire à un peu moins de 60 cm. entre Riddes et Tourtemagne ; à Brigue la cote annuelle est déjà de 70 cm. environ et augmente rapidement dans le Haut-Valais pour atteindre 110 cm. à Reckingen et 170 cm. à Gletsch. Sur les crêtes des Alpes pennines et bernoises les quantités d'eau s'élèvent à 3 m. environ, à 4 m. même par endroits. Dans ces hautes régions des Alpes, on mesure les précipitations à l'aide d'appareils collecteurs appelés totalisateurs, récipients garnis d'un liquide fondant et antigel qui recueille la pluie et la neige et que l'on vide une ou deux fois l'an. La difficulté de la mesure des précipitations en haute montagne est très grande car le vent, l'exposition de l'appareil, l'évaporation, etc., introduisent des causes d'erreur très difficiles à évaluer. Aussi les résultats obtenus avec les totalisateurs dont quelques-uns ont été placés jusqu'à 3500 m. d'altitude doivent-ils être utilisés avec la

plus grande circonspection ; il n'en sera pas question ici. Saisissons toutefois l'occasion de recommander aux alpinistes le respect de ces appareils, trop souvent l'objet de stupides méfaits de la part de personnes qui n'en comprennent pas l'utilité.

TABLEAU I

**Hauteurs moyennes de pluie par mois en mm. 1901-1940**

	Altitude en m.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Reckingen	1332	80	63	102	102	93	86	93	86	89	118	90	92	1094
Brig	678	62	50	71	70	67	43	47	48	52	80	63	75	728
Zermatt	1610	45	38	57	62	69	63	64	67	58	80	48	59	710
Leukerbad	1380	92	71	84	82	75	88	97	102	76	88	83	109	1047
Sierre	573	48	37	44	44	41	45	53	59	45	53	47	63	579
Sion	549	48	41	46	42	40	47	52	60	46	54	49	63	588
Martigny	478	63	52	62	61	49	59	72	75	63	71	61	83	771
Saint-Bernard	2476	174	156	210	214	178	163	130	138	150	215	200	212	2140
Montreux	412	60	57	80	84	92	121	130	136	99	90	75	83	1107
Lausanne	553	63	65	82	80	90	103	106	116	102	98	89	90	1084
Zurich	493	63	54	71	86	105	127	130	121	97	81	63	74	1072

Le tableau I, tiré de l'étude de Uttinger (3), fournit les hauteurs mensuelles et annuelles de pluie pour un choix de stations valaisannes et suisses. Complétons ces chiffres par les remarques suivantes s'appuyant sur les valeurs de l'ensemble du réseau valaisan. Le mois le plus sec est presque partout celui de février, comme en Suisse en général. Pour quelques stations du Haut-Valais, Brigue, Viège et Kippel c'est celui de juin ; à Sion, Riddes, Martigny et les Marécottes c'est celui de mai ; enfin au Saint-Bernard le mois de juillet est le plus pauvre en pluie. Le mois le plus humide est loin d'être le même dans tout le canton. A Gletsch-Furka c'est celui de décembre ; de Oberwald à Viège c'est celui d'octobre ; dans la région de Loèche, Sierre, Montana c'est celui de décembre, comme aussi à Sion, Riddes, Martigny, les vallées des Dranses et Les Marécottes ; en Anniviers et Hérens, c'est par contre celui d'août, tout comme au défilé de Saint-Maurice ; le Saint-Bernard enfin voit en octobre tomber le plus d'eau.

Ces différences dans l'époque des minima et maxima mensuels, un peu surprenantes de prime abord, s'expliquent en partie par la faible amplitude annuelle des précipitations en Valais, laquelle est sur le Plateau suisse nettement plus accusée ; les extrêmes étant peu éloignés de la moyenne annuelle, ils peuvent facilement apparaître à des moments différents suivant les endroits. Il ne faut pas oublier non plus que les séries d'observations n'ont pas été partout les mêmes, qu'elles ont subi des réductions à la période de base 1901-1940 et que les minima et maxima mensuels peuvent en conséquence être plus ou moins accidentels. D'autre part le maximum d'octobre de la région frontière du Sud-Est et du Saint-Bernard provient sans doute des abondantes pluies de föhn à cette époque de l'année ; au Tessin le mois le plus riche en précipitations est aussi fréquemment celui d'octobre.

On a remarqué depuis longtemps que la région du Valais central et l'adret de la vallée principale présentent en décembre leur maximum pluvial, d'ailleurs relativement faible. R. Billwiller qui il y a quelques années relevait encore le fait (4) l'attribue aux pluies accompagnant les tempêtes hivernales : les forts vents d'Ouest régnaient alors rendraient illusoire la protection des chaînes de montagnes et amèneraient en Valais les mêmes systèmes pluvieux que sur le Plateau. Cette explication ne nous donne, à vrai dire, pas entière satisfaction. En effet, outre que décembre dans le centre du canton est très irrégulièrement pluvieux d'une année à l'autre et l'est souvent assez peu, on ne voit pas pour quelles raisons les systèmes pluvieux de décembre ou de janvier auraient plus facilement accès dans la vallée du Rhône

qu'à d'autres époques de l'année. Répétons ici ce que nous avons déjà dit dans ce Bulletin, savoir que les chaînes montagneuses entourant le Valais n'empêchent aucune masse d'air (à de rares exceptions près) de pénétrer dans la Vallée. La dissolution de certains systèmes nuageux et pluvieux est due à la déformation par le relief des filets d'air dans le plan vertical (effet fœhn), les vents ayant au-dessus de la vallée centrale une composante descendante qui tend à diminuer ou à supprimer la pluie en ce point ; cela est particulièrement évident pour les courants venant du Nord-Ouest, un peu moins sans doute pour ceux venant franchement de l'Ouest.

Quoiqu'il en soit sur ce point particulier, l'allure générale de la courbe annuelle des précipitations en Valais est caractérisée par l'absence presque complète des maxima d'été si typiques sur le Plateau ; ceux-ci réapparaissent en aval du défilé de Saint-Maurice. La rareté, toute relative d'ailleurs, des orages en pays valaisan est sans doute une des causes de cette anomalie qui s'observe également dans la partie centrale des Alpes. De plus, c'est un fait d'expérience que des enregistrements pluviométriques, hélas inexistant à Sion, prouveraient sans doute, savoir que les pluies d'orage n'ont généralement pas en Valais la densité de celles du Plateau et encore moins celles du Tessin ; M. Bider et Chr. Thams ont consacré aux fortes averses à Bâle et à Locarno d'intéressantes études (5, 6) dont il est malheureusement impossible, faute de matériel, de donner le pendant valaisan.

L'année la plus sèche de la période 1901-1940 fut 1921 dans tout le canton ; la plus humide fut 1922 à quelques exceptions près. Cette succession immédiate de deux années extrêmes est assez curieuse et témoigne de l'irrégularité foncière de notre climat.

Le tableau II contient les valeurs moyennes annuelles des précipitations de toutes les stations pluviométriques du canton, à l'exception de celles qui figurent déjà dans le tableau I ; ces chiffres sont tirés de la même source que ci-dessus (3) ; nous renonçons à les compléter par les données des totalisateurs placés en haute montagne vu leur incertitude. Il ne faut pas attribuer aux chiffres du tableau II une précision qu'ils n'ont pas ; l'erreur dont ils peuvent être affectés est de l'ordre de 5 %, probablement davantage pour certaines stations.

**TABLEAU II**  
**Hauteurs moyennes de pluie par an en mm. 1901-1940**

<i>Station</i>	<i>Altitude en m.</i>	<i>Pluie en mm.</i>	<i>Station</i>	<i>Altitude en m.</i>	<i>Pluie en mm.</i>
Furka	2406	1960	Hérémenche	1240	682
Gletsch	1760	1690	Riddes	492	571
Oberwald	1370	1503	Bagnes	836	752
Fiesch	1080	945	Bourg-St-Pierre	1633	849
Binn	1450	1034	Orsières	890	729
Saas-Fee	1800	865	Les Marécottes	1090	1145
Saas-Grund	1562	855	Dailly	1253	1163
Grächen	1629	562	L'Aiguille	1446	1092
Staldenried	1057	529	Savatan	679	1042
Visp	648	636	Lavey	440	1030
Kippel	1376	936	Gryon	1130	1360
Varen	750	580	Les Plans	1100	1438
Montana	1453	840	Bex	430	978
Zinal	1678	728	Leysin	1350	1394
Grimentz	1570	745	Champéry	1052	1708
Vissoie	1260	617	Porte du Scex	380	1107
Nax	1300	656	Chessel	380	1115
Evolène	1378	940	Villeneuve	380	1125

Le chef-lieu du canton mérite quelques détails supplémentaires. Les précipitations moyennes à Sion, calculées pour la période de 77 ans, sont les suivantes :

**Sion. Précipitations. 1864-1940**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
43	42	46	39	40	45	54	65	48	57	51	60	590

On voit que ces moyennes ne diffèrent que peu de celles de la période quarantenaire du tableau I ; ce sont actuellement les valeurs dites « normales » de cette station. Le minimum mensuel est en avril avec 39 mm et le maximum en août avec 65 mm., alors qu'ils étaient respectivement en mai et en décembre dans l'autre série. Il y a là une raison de plus de ne pas accorder trop d'importance au maximum secondaire de décembre du Valais central ; les extrema se déplacent facilement d'un mois à l'autre selon la longueur de la série de référence.

L'année la plus sèche à Sion pendant la période de 77 ans fut 1921 avec 264 mm. seulement ; la plus humide fut 1866 avec 1120 mm., ce qui correspond respectivement à 53 et 192 % du montant normal.

Les mois sans pluie ne furent pas rares ; en voici la liste jusqu'à aujourd'hui : décembre 1864, avril et septembre 1865, février 1868, décembre 1871, avril 1883, février 1890, mars 1899, novembre 1920, février 1932 et octobre 1943. Le mois le plus humide fut celui de novembre 1874 avec 256 mm., dépassé toutefois par celui de novembre 1944 avec 277 mm. de pluie. Enfin le maximum journalier a été enregistré le 19 novembre 1874, jour où le pluviomètre a reçu 100 mm. de pluie, quantité remarquablement forte pour la région. Ce maximum reste cependant bien inférieur aux extrêmes observés au Tessin où des hauteurs journalières de 200 mm. ne sont pas rares ; le maximum absolu de Suisse est à ce jour la pluie extraordinairement abondante de 359 mm. tombée à Mosogno (Tessin) le 24 septembre 1924.

Un problème intéressant mais dont la solution n'est pas encore donnée et ne le sera peut-être jamais complètement est celui de l'augmentation des précipitations avec l'altitude. On sait, que les quantités d'eau météorique sont en moyenne plus grandes en montagne qu'en plaine, mais on n'a pas pu établir jusqu'ici de loi générale de cet accroissement. Il est d'ailleurs certain aujourd'hui qu'une telle loi n'existe pas ; tout porte à croire que chaque région, pour ne pas dire chaque vallée et chaque versant, présente une loi de croissance qui lui est propre. Vouloir rechercher une fonction universelle, valable pour toutes les formes du relief montagneux est une utopie. On devra probablement toujours se contenter d'une approximation tenant compte des conditions tout à fait locales.

Afin de donner cependant au lecteur une idée approchée de l'accroissement des précipitations en Valais le long des vallées, nous avons établi par voie graphique et sur la base des moyennes annuelles de la période 1901-1940 le coefficient angulaire de la droite présumée représentant cet accroissement. Ce coefficient, exprimé en cm. de pluie par 100 m. de dénivellation, est le suivant entre 500 et 2000 m. :

Brig-Reckingen	5,1 cm/hm.
Oberwald-Furka	4,3 cm/hm.
S. Nicolas et Saas	1,5 cm/hm.
Anniviers et Hérens	1,4 cm/hm.
Entremont	1,4 cm/hm.
Adret de Sierre	4,5 cm/hm.
Lavey-Aiguille	1,3 cm/hm.
Avançon et Grande-Eau	6,0 cm/hm.
Montreux-Rochers de Naye	9,3 cm/hm.



Cela signifie, par exemple, que de Brigue à Reckingen la quantité moyenne de pluie augmente à raison de 5,1 cm. par hectomètre d'élévation. Il est bien entendu que ces chiffres ne représentent que d'une manière approximative l'effet de l'orographie sur la pluviosité ; ils ne sont donnés que pour fixer un ordre de grandeur. Il semble bien cependant que dans les vallées latérales des Alpes pennines l'accroissement de la pluie avec l'altitude soit beaucoup plus faible que dans le reste du canton. Le fait est curieux ; il a déjà été relevé par Maurer et mériterait une étude spéciale qui exigerait la création d'un réseau de stations pluviométriques plus dense.

## 2. Les jours de pluie.

On entend par « jour de pluie » une journée, comptée de 7 h. 30 à 7 h. 30, pendant laquelle il est tombé une quantité d'eau supérieure à un minimum convenu ; on a toujours précisé dans ce qui suit la valeur de ce minimum. Le dénombrement des jours de pluie est un moyen d'apprécier la fréquence des précipitations en un lieu donné ; les moyennes obtenues à partir d'une série suffisamment longue d'années sont un peu plus sûres que celles de la hauteur d'eau puisqu'elles ne traduisent que le fait « qu'il est tombé de la pluie ou de la neige » dans un intervalle de 24 heures, indépendamment, ou presque, de l'erreur commise sur la quantité.

Voici pour quelques stations valaisannes et vaudoises le nombre moyen des jours où l'on a mesuré au moins un millimètre d'eau :

### Nombre moyen de jours de pluie par an, 1901-1940

(au moins 1,0 mm.)

Furka (1910-40)	138	Hérémence (1906-40)	100
Reckingen	113	Sion	87
Fiesch	104	Martigny	103
Binn	108	Orsières	93 (?)
Zermatt	93	Châbles (1906-40)	104
Grächen	80 (?)	Saint-Bernard	150
Kippel	116	Dailly	127
Leukerbad	111	Savatan	121
Varen	88	Montreux	125
Sierre	85	Lausanne	124

On constate que la région sèche du Valais central présente aussi un nombre réduit de jours de pluie. L'effet de l'altitude apparaît également ici et se traduit par une augmentation de la fréquence des pluies.

Voici maintenant pour quelques stations un tableau des jours de pluie par mois, basé sur le dénombrement des jours ayant eu au moins 0,3 mm. d'eau, ce qui naturellement a pour effet de majorer les chiffres de la liste précédente. Nous avons ajouté deux stations du Plateau à titre de comparaison.

**Nombre moyen de jours de pluie, 1901-1940**

(au moins 0,3 mm.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Zermatt	7	6	8	9	10	11	10	10	9	9	8	8	105
Leukerbad	9	8	9	10	11	12	11	11	10	10	8	10	119
Sion	8	7	8	9	10	11	11	11	9	10	8	9	111
St-Bernard	13	12	15	16	14	14	11	11	11	12	13	14	156
Lausanne	12	10	13	14	14	13	13	11	11	12	12	14	149
Zurich	13	12	14	15	15	15	15	14	13	13	13	14	166

On remarquera que les mois d'été (ceux du printemps au Saint-Bernard) accusent le plus de jours de pluie en Valais. Mais ce qui frappe le plus, ce sont les différences avec le Plateau où le nombre de jours pluvieux est notablement plus élevé qu'en Valais. A Zurich, il a 15 jours de pluie pour 10 à Sion, et le total annuel y dépasse même celui du Saint-Bernard. La plus grande fréquence de pluie observée en Suisse est celle du Saentis (2500 m.) avec 180 jours de pluie par an.

La longue série de Sion permet de dresser le tableau suivant

**Sion. Jours de pluie de 0,3 mm. au moins**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
1864/1900	6	5	7	7	7	8	9	9	8	9	7	7	89
1901/1940	8	7	8	9	10	11	11	11	9	10	8	9	111
1864/1940	7	6	8	8	9	10	10	10	8	9	8	8	101

La comparaison des deux séries fait apparaître une nette augmentation du nombre moyen de jours de pluie de la première à la seconde ; ce fait n'est pas propre au Valais, mais s'observe presque dans toute la Suisse (7). Le mois ayant accusé le maximum de jours de pluie a été celui de novembre 1910 avec 23 jours. Quant aux mois n'ayant compté aucun jour de pluie, ils se confondent avec les mois sans pluie dont nous avons donné la liste plus haut.

De 1864 à 1940 il y a eu à Sion au total 7737 jours de pluie, ce qui fait une moyenne de 11 jours de pluie sur 40.

Le lecteur comparera avec intérêt le Valais avec un région beaucoup plus pluvieuse, celle de l'extrémité Sud-Ouest de l'Irlande soumise aux très fréquentes averses des vents humides de l'Océan Atlantique. Voici, pour une période de trois ans et par mois, le nombre total de jours de pluie à Sion et à Valentia :

**Jours de pluie (plus de 0,3 mm.); totaux 1945-1947.**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Sion	30	29	27	30	30	32	34	29	26	22	19	25	333
Valentia	76	73	55	57	53	40	51	61	61	53	67	62	709

Valentia présente en moyenne environ deux fois plus de jours de pluie que Sion, les mois d'hiver étant particulièrement riches en précipitations dans la localité irlandaise.

Terminons ce paragraphe en disant que la Vallée du Rhône est la région de Suisse la plus pauvre en jours de pluie ; même au Tessin où il pleut moins fréquemment qu'au Nord des Alpes, la fréquence de la pluie reste un peu supérieure à celle du Valais central.

**3. Les jours de neige.**

Dans tout ce qui précède il n'a été question que des précipitations en général, sans distinction de la neige et de la pluie. Les climatologues désignent par « jours de neige » tous ceux lors desquels on a mesuré au moins 0,3 mm. d'eau provenant soit de la neige seule, soit de neige et de pluie mêlées. Une discrimination plus poussée qui ferait apparaître les jours où la précipitation a été de neige seulement n'est pratiquement pas possible. Le rapport du nombre de jours de neige au nombre total de jours avec précipitations fournit une mesure de la proportion de la neige dans l'ensemble de l'eau météorique tombée en un lieu donné ; ce rapport nivométrique est évidemment fonction de l'altitude ainsi qu'en témoignent les chiffres suivants :

**Jours de neige par an (1930-1948) et rapport nivométrique**

Zermatt	59 j.	48 %
Leukerbad	49 j.	42 %
Montana	52 j.	42 %
Sion	19 j.	18 %
Saint-Bernard	119 j.	72 %

Alors qu'à Sion (549 m.) la neige ne représente que le 18 % des précipitations totales, cette proportion est de 72 % au Saint-Bernard

(2476 m.) ; elle doit atteindre 100 % un peu au-dessus de 3500 m. région dans laquelle, en Valais, il ne pleut pour ainsi dire jamais.

A Sion le nombre moyen des jours de neige pour la période de 77 ans s'établit comme suit :

**Sion. Jours de neige (1864-1940) et rapport nivométrique**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
4,7	3,6	2,9	0,8	0,1	—	—	—	—	0,4	2,0	4,1	18,6
66	58	38	10	1	—	—	—	—	4	26	50	18 %

C'est donc le mois de janvier qui, à Sion, reçoit proportionnellement le plus de neige ; les mois de juin à septembre en sont exempts. A l'altitude de 1500 m. déjà on peut dire que tous les mois de l'année peuvent avoir de la neige, quoique rarement en juillet et août. A Zurich le rapport nivométrique pour l'année est de 21 %, donc légèrement supérieur à celui de Sion.

**4. Les jours de grêle.**

On sait que la grêle est plutôt rare en Valais comparé au Plateau suisse. Nous devons borner notre statistique à la ville de Sion, ce qui évidemment n'est pas suffisant pour représenter les conditions de l'ensemble du canton. Pendant la période 1901-1940, il n'a été observé à Sion au total que 10 jours de grêle se répartissant comme suit : mai 1, juin 3, juillet 4, août 1 et septembre 1. Cela fait en moyenne une chute de grêle tous les 4 ans. En montagne la fréquence de la grêle doit être plus élevée, tout en restant inférieure à celle des régions préalpines du versant Nord et du Tessin. Notons en passant que dans les Alpes on observe fréquemment en hiver du grésil en général mêlé à de la neige ; nous ne possédons aucune donnée statistique concernant ce météore.

**5. Les périodes de pluie à Sion.**

On trouve dans le « Klima der Schweiz » quelques données sommaires sur les périodes humides et sèches à Martigny (1864/81) ; elles sont cependant insuffisantes et ne concernent pas la partie la plus sèche du canton ; celles de Bühner, nous l'avons dit, sont incomplètes. Il il nous a donc paru utile de dresser, pour la première fois, une statistique complète des fréquences de ces périodes pour Sion, s'étendant de 1901 à 1940. Désirant disposer d'un matériel statistiquement homogène pour les deux types de séquences, nous avons adopté les défini-

tions simples que voici : une *période de pluie* est une séquence de jours consécutifs où l'on n'a pas récolté moins de 0,3 mm. d'eau ; une *période sèche* est une séquence de jours consécutifs où l'on n'a pas récolté plus de 0,2 mm. d'eau ; dans l'un et l'autre cas la séquence la plus courte est de un jour. Dans d'autres recherches du même genre on a considéré comme période sèche une séquence d'au moins 5 jours sans pluie ; cette restriction n'a donc pas été adoptée ici. Nos définitions ont l'avantage de créer deux types de séquences, humides et sèches, absolument exclusives et parfaitement complémentaires du point de vue statistique ; il en résulte en particulier que la somme des jours de pluie et des jours secs des tableaux III et IV est égale au nombre total des jours de la série envisagée de 40 ans. Ajoutons qu'une séquence empiétant sur deux mois a été attribuée au mois comptant le plus de jours de la séquence et qu'en cas d'égalité elle fut comptée dans le premier.

TABLEAU III

**Longueur des périodes de pluie à Sion**  
**Fréquences absolues. 1901-1940**

Jours	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année.
1	64	59	75	88	118	103	120	103	81	73	67	63	1014
2	44	30	49	60	57	75	68	69	55	51	37	38	633
3	24	24	21	22	15	26	26	33	19	30	11	20	271
4	12	9	15	7	9	8	8	12	9	12	14	16	131
5	3	4	7	3	6	5	8	6	5	1	8	7	63
6	1	2	3	3	3	4	4	—	3	2	3	3	31
7	3	1	—	—	3	1	—	2	—	3	2	1	16
8	3	—	—	1	2	—	—	—	2	2	2	4	16
9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	6
10	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Totaux	155	129	170	184	213	223	234	225	175	175	146	155	2184

**Longueurs moyennes**

2.24 2.06 2.05 1.86 1.87 1.92 1.84 1.92 2.02 2.16 2.30 2.48 2.03

**Lugano**

Totaux	106	104	155	188	193	205	220	191	160	150	135	145	1952
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

**Longueurs moyennes**

2.24 2.35 2.59 2.72 3.01 2.52 2.00 1.98 2.49 2.95 3.00 2.27 2.50

Cela dit, on comprendra sans peine la disposition du tableau III donnant les fréquences absolues des séquences de 1, 2 ...n jours de pluie à Sion.

Les périodes pluvieuses les plus fréquentes sont évidemment celles d'un jour (1014) ; les autres périodes voient leur fréquence diminuer rapidement. La plus longue période de pluie est celle de 11 jours qui n'apparaît qu'une seule fois dans les 40 ans étudiés ; c'est celle du mois de décembre 1925 : du 20 au 30 il a plu ou neigé chaque jour et la période a fourni au total 144 mm. d'eau. Elle a correspondu à un type de temps caractérisé par un courant général d'ouest en Europe centrale ; la même période pluvieuse fut à Berne et à Neuchâtel de 12 jours, au Saint-Gothard de 13 jours, au Saentis de 18 jours (!) mais à Lugano de 3 jours seulement.

Dans le tableau III figurent encore les longueurs moyennes des séquences, affectées d'une variation annuelle nette : les séquences sont en moyenne plus courtes en été qu'en hiver. La longueur moyenne générale est de 2,03 jours, ce qui signifie que si toutes les périodes de pluie observées de 1901 à 1940 avaient eu la même durée, celle-ci eut été de 2 jours.

Comparons les données de Sion à celles qu'a publiées H. Uttinger pour Lugano et pour la même période (8). La longueur moyenne des séquences à Lugano donnée au bas du tableau III est notablement plus grande ; en outre la variation annuelle est différente avec maximum en mai et minimum en août. De plus les séquences individuelles atteignent à Lugano de plus grandes longueurs, la plus longue ayant compté 18 jours en mars 1916. Le nombre moyen de jours de pluie étant à Sion de 111 par an contre 122 à Lugano, il apparaît donc qu'il pleut un peu moins fréquemment à Sion qu'à Lugano et moins longuement aussi.

## **6. Les périodes sèches à Sion.**

On peut étudier les périodes sans pluie de la même façon que les périodes pluvieuses. Nous avons défini plus haut la période sèche comme séquence de journées consécutives n'ayant pas reçu plus de 0,2 mm. d'eau ; une seule journée sans pluie compte déjà comme période sèche. C'est sur cette base qu'a été dressé le tableau IV. Il peut paraître singulier de parler de période sèche d'une durée d'un jour seulement ; du point de vue purement pratique c'est évidemment discutable et c'est pour cela que d'autres auteurs ont choisi comme minimum une période

de 5 jours. Ce sont des considérations théoriques qui nous ont engagé à procéder de la sorte ; au reste il est aisé, à partir de nos résultats, de passer d'un système à l'autre.

Les séquences de jours sans pluie atteignent une beaucoup plus grande longueur que les séquences pluvieuses, de sorte que la liste de leurs fréquences est aussi plus étendue. Il a donc fallu, par gain de place, disposer ici les séquences par groupes de 5 en 5 jours dans le tableau IV par ailleurs conçu selon le même schéma que le tableau III. Une séquence empiétant sur 2 ou 3 mois a été classée selon le même principe que ci-dessus.

**TABLEAU IV**  
**Longueur des périodes sèches à Sion**  
**Fréquences absolues. 1901-1940**

Jours	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
1- 5	100	86	110	131	158	190	191	174	128	114	95	106	1583
6-10	33	25	28	40	46	35	21	27	30	35	34	21	375
11-15	9	12	15	14	7	4	14	10	12	12	15	13	137
16-20	9	2	3	3	1	1	2	2	5	7	4	9	48
21-25	3	3	5	2	1	—	—	2	2	—	2	1	21
26-30	1	3	1	—	—	—	—	—	—	1	2	3	11
31-35	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	5
36-40	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
41-45	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3
46-50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51-55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56-60	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Totaux	156	135	162	190	213	230	228	216	177	170	154	154	2185

**Longueurs moyennes**

5.71	6.56	5.28	4.57	3.96	3.35	3.51	3.85	4.71	4.84	5.89	5.57	4.65
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

On est tout d'abord frappé par la variation annuelle des fréquences : les séquences longues, de plus de 25 jours, ne s'observent que d'octobre à mars. En toutes saisons les périodes d'un jour sont naturellement les plus fréquentes, puis les fréquences diminuent, mais moins rapidement que dans le cas des périodes pluvieuses : cela est plus apparent sur la liste complète jour par jour non reproduite ici. Les séquences de 1 jour sont apparues 592 fois, celles de 2 jours 397 fois, celles de 3 jours 270 fois, celles de 4 jours 196 fois, celles de 5

jours 128 fois et ainsi de suite. La plus longue période sans pluie fut celle qui dura du 9 janvier au 6 mars 1932, soit pendant 58 jours. Cette période extraordinairement longue n'a pas son équivalent dans le reste du pays où la sécheresse fut cependant grande ; en effet, entre les deux dates indiquées il y a plu trois fois à Genève et plus souvent encore sur le Plateau, 10 fois à Lugano et 17 fois au Saint-Gothard ; le temps fut extrêmement clair en janvier et en février, surtout en Valais. On voit par là que les périodes sèches peuvent atteindre à Sion des longueurs considérables.

Les longueurs moyennes des séquences figurent au bas du tableau IV ; on constate qu'elles sont 2 à 3 fois plus grandes que celles des séquences humides ; elles sont en moyenne plus grandes en hiver qu'en été. La longueur moyenne annuelle de 4,65 jours doit s'interpréter comme suit : si toutes les périodes sèches avaient eu la même longueur, elles eussent duré 4 jours  $\frac{2}{3}$  (contre 2 jours pour les périodes de pluie).

Une comparaison avec Lugano est ici moins facile du fait que Uttinger n'a pas adopté la même définition que nous : dans la statistique de cette localité une période sèche n'est pas interrompue par un jour isolé ayant eu moins de 1 mm. de pluie ; cela a pour effet de favoriser Lugano par rapport à Sion. Cette réserve faite, nous donnons cependant les séquences maxima observées à Sion, Lugano et Zurich en insistant sur le fait que pour les deux dernières stations les séquences sont en général trop longues puisqu'elles sont définies d'une façon plus large.

**Périodes sèches les plus longues observées à Sion,  
Lugano et Zurich (1901-1940)**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Sion	36	58	27	23	25	16	18	22	25	31	43	31	58
Lugano	58	47	36	22	18	15	19	26	33	35	43	42	58
Zurich	30	31	24	21	15	14	16	17	16	47	30	31	47

La séquence maximum de 58 jours, du 1er janvier au 27 février 1908 à Lugano par exemple est en réalité, selon notre définition, formée de deux séquences de 7 et 50 jours respectivement, puisqu'elle fut interrompue le 8 janvier par un jour de pluie avec 0,7 mm. Cette comparaison permet malgré tout de conclure que Sion est le lieu de Suisse où les périodes sèches sont les plus longues en toutes saisons ; c'est en hiver que les séries prolongées de temps sec atteignent leur plus grande longueur.



## 7. La distribution des précipitations en Suisse dans le temps

Les données proprement climatologiques ne suffisent pas à décrire complètement le climat d'un pays ou d'une région. Les phénomènes météorologiques doivent être considérés non seulement sous leur aspect statique qui est le point de vue climatologique, mais encore à partir des événements dont l'atmosphère est à chaque instant le siège, c'est-à-dire dans la perspective de la météorologie synoptique ou dynamique de l'atmosphère.

Connaître la quantité d'eau recueillie en moyenne en un lieu donné est évidemment important ; savoir à la suite de quels mouvements et transformations de l'atmosphère cette pluie tombe en ce même lieu mérite à coup sûr autant d'attention. A ce sujet on peut poser la question que voici : où pleut-il en Suisse dans une situation donnée ? Ou encore : Les différentes régions de Suisse sont-elles simultanément visitées par le mauvais temps ou non ? Nous essayons d'aborder sommairement cette face du problème en mettant en évidence une des formes de la géographie pluviométrique, et nous utilisons à cet effet une petite statistique de fréquences portant sur la période triennale 1947-1949.

Dans ce qui suit on a divisé la Suisse en 7 régions définies, non par leurs limites un peu imprécises, mais plutôt par le groupe de stations dont les observations sont utilisées. Ce sont :

1. *Le Jura*, avec les stations de Bâle, Weissenstein, La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel et du Chasseron.
2. *Le centre*, avec les stations de Berne, Interlaken, Grindelwald, Lucerne, Rigi et d'Engelberg.
3. *Le Nord-Est*, avec les stations de Zurich, Einsiedeln, Glaris, Lohn, Heiden et du Saentis.
4. *La région du Léman*, avec les stations de Genève, Lausanne, Montreux et des Rochers-de-Naye.
5. *Le Valais*, avec les stations de Sion, Zermatt, Montana et du Saint-Bernard.
6. *Le Tessin*, avec les stations de Lugano, Locarno et du Monte Bré.
7. *Les Grisons*, avec les stations de Coire, Davos, Arosa et de Saint-Moritz.

Ces régions sont à peu de choses près celles qui figurent dans le « Bulletin quotidien du temps » publié par la Station centrale de météorologie ; c'est d'ailleurs sur la base de ce bulletin que nous avons

dénombré les « jours de pluie par régions », considérant ceux-ci comme tels si dans l'une des régions ci-dessus il y avait au moins une station ayant reçu au minimum 0,5 mm. de pluie ou de neige.

Pour chaque jour pluvieux de la période 1947-1949 nous avons relevé la distribution de la pluie entre les sept régions ; il pouvait se trouver que l'une des régions fût pluvieuse à l'exclusion des autres, que deux d'entre elles le fussent, et ainsi de suite jusqu'au cas où toutes les sept avaient reçu de la pluie le même jour. Considérant les combinaisons de régions prises une à une, deux à deux, etc., il y avait donc au total 127 combinaisons possibles de jours de pluie par régions. Un tableau complet de ces combinaisons fut dressé qui ne peut trouver place ici ; un grand nombre d'entre elles sont très rares ; les plus fréquentes sont indiquées dans la figure 2. Avant d'examiner celle-ci, voyons quelques chiffres que l'on peut tirer des données ainsi obtenues.

Disons tout d'abord que la période triennale utilisée compte au total 1096 jours et que 767 d'entre eux furent pluvieux dans l'une au moins des sept régions du pays ; la probabilité d'un jour de pluie pour l'ensemble du territoire est donc de 0,70, c'est-à-dire que sur 100 jours il y a eu en moyenne 70 jours de pluie en une région au moins de celui-ci.

TABLEAU V

**Fréquences absolues des jours de pluie par régions  
et par groupements de régions. 1947-1949**

Combinaisons	Jura	Centre	Nord-Est	Léman	Valais	Tessin	Grisons
1 à 1	7	5	24	5	8	19	12
2 à 2	25	19	49	6	20	27	26
3 à 3	37	51	46	16	21	16	36
4 à 4	47	60	54	23	24	26	46
5 à 5	76	70	77	61	56	36	64
6 à 6	167	170	164	161	168	44	164
7 à 7	196	196	196	196	196	196	196
Totaux	555	571	610	468	493	364	544
en %	72	74	80	61	64	48	71
probabilités	0.51	0.52	0.56	0.43	0.45	0.33	0.50

Le tableau V résume en quelque sorte la liste des 127 combinaisons en montrant combien de fois chaque région a figuré dans les différentes combinaisons n à n. On y voit par exemple que le Jura était présent 7 fois dans le groupement 1 à 1, 25 fois dans le groupe-

ment 2 à 2, etc. ; le tableau n'indique pas par contre la nature des combinaisons qui se sont présentées. Les fréquences relatives de l'avant-dernière ligne sont calculées par rapport aux 767 jours de pluie de la période ; elles montrent que sur 100 jours de pluie en Suisse le Valais en compte 64, la région du Léman 61, le Nord-Est 80 et ainsi de suite. Le Tessin avec une fréquence relative de 48 % apparaît comme très privilégié ; mais il faut remarquer qu'il se trouve ici favorisé par le choix de stations exclusivement méridionales, alors que dans toutes les autres régions figurent des stations de montagne. Le Valais et la région du Léman ont pour ainsi dire la même fréquence relative et participent l'un et l'autre pour deux tiers à la pluviosité de la Suisse, alors que la part du Nord-Est est de quatre cinquièmes.

Les probabilités de la dernière ligne du tableau V sont évidemment proportionnelles aux fréquences relatives ; elles indiquent que sur 100 jours il faut s'attendre en moyenne à 51 jours de pluie dans le Jura, à 56 dans le Nord-Est, à 45 en Valais, etc.

Considérons maintenant les fréquences des combinaisons une à une, deux à deux, etc., des sept régions ; ces combinaisons sont, on l'a vu, au nombre de 127. Un coup d'œil sur la liste complète des fréquences que nous ne pouvons reproduire ici montre immédiatement qu'un grand nombre de combinaisons sont très rares. C'est ainsi, par exemple, que le cas du Jura et des Grisons pluvieux ensemble ne s'est jamais produit en 3 ans ; il en est de même du cas Jura-Centre-Tessin, etc. Il y a dans la liste complète 41 combinaisons qui ne sont jamais apparues, c'est-à-dire dont la probabilité est pratiquement nulle, et 50 dont la fréquence d'apparition n'atteint pas 0,5 %. Parmi les 36 combinaisons restantes nous avons relevé celles dont la fréquence d'apparition est supérieure à 1,5 % ; elles sont au nombre de 15 et elles sont représentées dans la figure 2, numérotées de 1 à 15 par ordre de fréquences décroissantes. Ce sont en d'autres termes les répartitions géographiques de la pluie que l'on observe le plus fréquemment en Suisse. Les 15 combinaisons de la figure totalisent le 71 % des jours de pluie ; elles ne représentent par contre que le 12 % des combinaisons possibles.

L'examen de la figure 2 met en relief les faits suivants. Le cas le plus fréquent (No 1, 25,5 %) est celui de la pluie tombant simultanément sur l'ensemble du territoire suisse, tant sur le versant Nord que sur le versant Sud des Alpes, Valais compris ; c'est ce qui se produit lors des situations de mauvais temps généralisé en Europe centrale (type Ouest) ou pour certaines pluies de front chaud. Puis vient le cas très fréquent de la pluie tombant partout, sauf au Tessin (No 2,

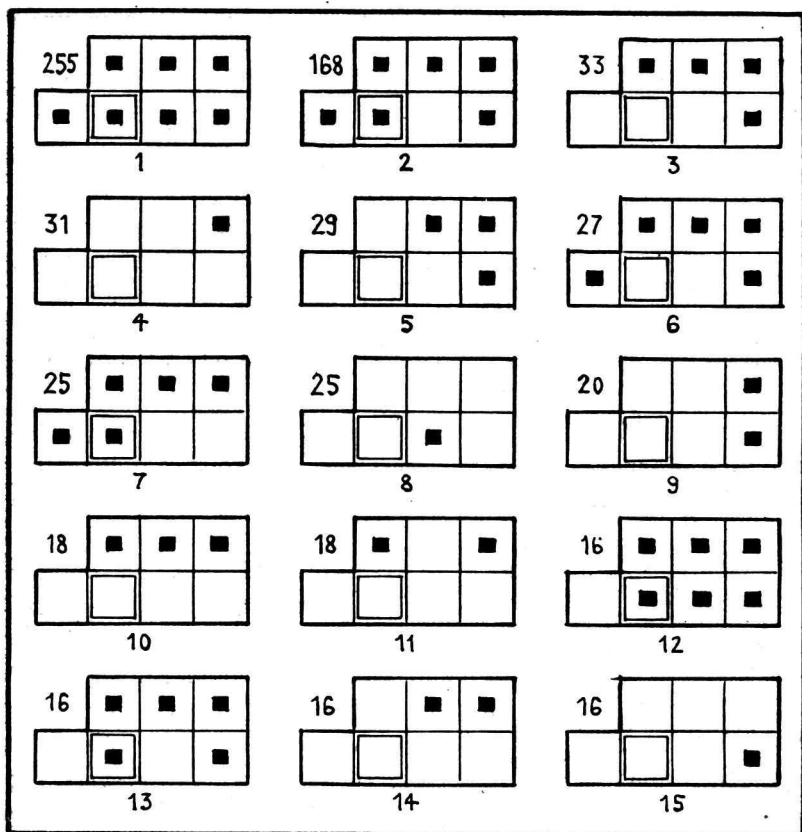


Fig. 2. Les 15 distributions de pluie les plus fréquentes en Suisse (1947-1949). Chaque carré représente une région : 1re ligne, de gauche à droite : Jura, Centre, Nord-Est ; 2me ligne, Léman, Valais (double cadre), Tessin, Grisons. Dans l'angle supérieur gauche de chaque type : fréquence relative en pour mille. Les petits carrés noirs pleins indiquent que la région correspondante est pluvieuse.

16,8 %) ; c'est ce qui se passe souvent par vent d'Ouest et presque toujours par temps de barrage au Nord des Alpes (courant de Nord-Ouest) et fœhn au Sud. Le No 6 avec Valais et Tessin sans pluie appartient à la même catégorie : par situation de barrage le Valais est très souvent clair et sec. Les cas Nos 3, 10, 11 et 14 correspondent à peu près au même type, c'est-à-dire aux situations où la Suisse se trouve en marge des systèmes pluvieux du Nord de la France et de l'Allemagne : c'est le Nord et le Nord-Est du pays qui reçoivent seuls de l'eau, le Sud-Ouest et le Tessin restant secs. Les cas Nos 4, 5, 9, et 15 sont l'image des fins de périodes pluvieuses : le temps est aux éclaircies dans le Sud-Ouest et dans l'Ouest du pays, mais il pleut encore

dans l'Est et dans les Grisons. Ces huit derniers cas réunis ont une fréquence globale d'apparition de 18,1 %. Les Nos 7 et 13 sont les cas de mauvais temps intéressant la plus grande partie de la Suisse, sauf le Tessin, avec temps de marge en Suisse romande. Le No 8 est la répartition typique des pluies de fœhn du Sud : seul le Tessin est pluvieux ; la combinaison Valais-Tessin (non représentée) apparaissant également par situation de fœhn a une fréquence de 1,4 %. Enfin le mauvais temps général, sauf dans la région du Léman est représentée par le No 12.

Le Valais ne figure que 5 fois parmi les 15 types de répartition les plus fréquents, alors que le Nord-Est s'y retrouve 13 fois.

Réunissant les principales combinaisons en trois grands groupements pluvieux, on obtient les fréquences que voici :

Nord et Est du pays	18,1 %
Toutes les régions sauf le Tessin	16,8 %
Toute la Suisse	25,5 %

soit le total de 60,4 % de l'ensemble des jours de pluie ou le 85 % des 15 cas de la figure 2.

Telles sont en définitive les répartitions de la pluie en Suisse les plus fréquemment observées.

Notre étude devrait traiter encore des orages en Valais ; le matériel disponible nous paraît cependant si peu sûr que nous préférons, pour le moment du moins, renoncer à examiner la question.

## Conclusions

Résumons brièvement pour terminer ce qui ressort de notre étude de la pluie en Valais.

Le canton dans son ensemble reçoit relativement peu d'eau par rapport au reste de la Suisse ; la partie centrale de la Vallée du Rhône est très sèche et les périodes sans pluie y atteignent de grandes longueurs non dépassées ailleurs. Les vallées de la chaîne pennine, quoique plus riches en eau, sont encore beaucoup plus sèches que celles du versant Nord des Alpes (Oberland bernois) ; sur le versant exposé au Sud (adret de Sierre) les hauteurs de pluie augmentent plus rapidement avec l'altitude. Les jours de pluie sont en Valais plus rares que partout ailleurs, au centre en tous cas. Les systèmes pluvieux traversant la Suisse n'intéressent le canton que 2 fois sur 3 ; le mauvais temps y est à peu près aussi fréquent qu'en Suisse romande, mais les chutes de pluie sont dans la règle moins importantes et de plus courte durée.

## Bibliographie

---

1. C. Bühner — Le climat du Valais. *Bull. des travaux de la Murithienne* fasc. 26, 1897, Sion, 1898.
  2. J. Maurer, R. Billwiller, Kl. Hess — Das Klima der Schweiz. 2 vol Frauenfeld, 1909 et 1910.
  3. H. Uttinger — Les précipitations en Suisse 1901-1940 (av. une carte pluviométrique.) *Guide de l'économie hydraulique et de l'électricité en Suisse*, vol. 2, 3e édition, 1949.
  4. R. Billwiller — Das Wintermaximum d. Nierschläge i. d. Zentralzone des Wallis. *Annalen d. Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt*, année 1941.
  5. Chr. Thams — Ergebnisse zehnjähriger Niederschlagsregistrierungen i. Locarno-Monti. *Wasser u. Energiewirtschaft*, 1948, Zurich.
  6. M. Bilder u. Chr. Thams — Platzregen nord- und südwärts der Alpen. *Actes Soc. helvet. Sc. nat.*, Zurich 1946.
  7. H. Uttinger — Die Niederschlagshäufigkeit i. d. Schweiz. *Annalen d. Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt*, année 1932.
  8. H. Uttinger — Die Niederschlagsverhältnisse der Südschweiz. *Annalen d. Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt*, année 1945.
-